

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 C 23 C 14/34  
 H 01 L 21/285

識別記号

F I  
 C 23 C 14/34  
 H 01 L 21/285

C  
 S

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-3974

(22)出願日 平成10年(1998)1月12日

(71)出願人 000006183  
 三井金属鉱業株式会社  
 東京都品川区大崎1丁目11番1号  
 (72)発明者 福本浩敏  
 福岡県大牟田市大字手鏡1300-72-505  
 (72)発明者 鷲山雄治  
 福岡県大牟田市大字岬1078-3  
 (72)発明者 川原哲也  
 福岡県大牟田市大字手鏡1300-72-302  
 (72)発明者 濱戸康博  
 福岡県大牟田市大字手鏡1300-72-205  
 (74)代理人 弁理士 佐藤一雄 (外2名)

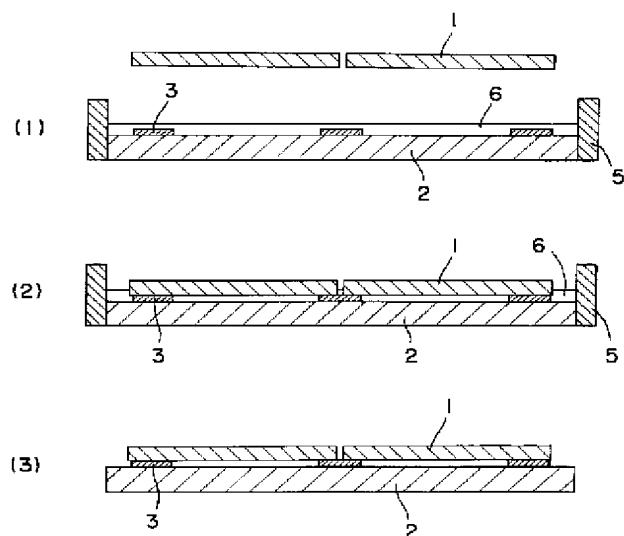
(54)【発明の名称】スパッタリングターゲットおよびその製造方法

(57)【要約】

【課題】ターゲット材とバッキングプレートの熱膨脹率差に起因する反りを抑制し、さらにはスパッタリング中の熱応力に起因するターゲット材とバッキングプレートとの剥離や破壊を効果的に防止し、長期間に亘っての使用が可能なスパッタリングターゲットを提供すること。

【解決手段】(1)ターゲット材とバッキングプレートを低融点ハンダで接合した構造を有するスパッタリングターゲットであって、前記ターゲット材と前記バッキングプレートの間にテープ状スペーサが配置されているスパッタリングターゲット。テープ状スペーサが、少なくとも2方向以上の異なる方向に配置されている。

(2)ターゲット材とバッキングプレートを低融点ハンダで接合した構造を有するスパッタリングターゲットの製造方法であって、予め低融点ハンダで漏らしたテープ状のスペーサを、同じく低融点ハンダで漏らしたバッキングプレート上に固定し、次にターゲット材を低融点ハンダでバッキングプレートに接合し、その後ターゲット材からはみ出した余分のテープ状スペーサを除去するスパッタリングターゲットの製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ターゲット材とバッキングプレートを低融点ハンダで接合した構造を有するスパッタリングターゲットであって、前記ターゲット材と前記バッキングプレートの間にテープ状スペーサが配置されていることを特徴とする、スパッタリングターゲット。

【請求項2】テープ状スペーサが、少なくとも2方向以上の異なる方向に配置されている請求項1に記載のスパッタリングターゲット。

【請求項3】ターゲット材が、複数の小片に分割されており、またテープ状スペーサが、前記分割されたターゲット材小片の縫合せ部分および端部分に沿って、その全部または一部の直下に配置されている請求項1または2に記載のスパッタリングターゲット。

【請求項4】バッキングプレートおよびテープ状スペーサの材質が、銅または銅合金である請求項1～3に記載のスパッタリングターゲット。

【請求項5】ターゲット材とバッキングプレートを低融点ハンダで接合した構造を有するスパッタリングターゲットの製造方法であって、予め低融点ハンダで濡らしたテープ状スペーサを、同じく低融点ハンダで濡らしたバッキングプレート上に固定し、次にターゲット材を低融点ハンダでバッキングプレートに接合し、その後ターゲット材からはみ出した余分のテープ状スペーサを除去することを特徴とするスパッタリングターゲットの製造方法。

【請求項6】ターゲット材をバッキングプレートに接合するに際し、バッキングプレートの周囲に壁を形成し、その内側に低融点ハンダを入れて溶融状態とし、テープ状スペーサよりも低融点ハンダの液面を高くし、次いで予め低融点ハンダで濡らしたターゲット材をバッキングプレート上に載せ、その後バッキングプレートの周囲の壁を除去して余分な低融点ハンダを除去し、ターゲット材とバッキングプレートの接合を行う、請求項5に記載のスパッタリングターゲットの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ターゲット材とバッキングプレートを接合した構造を有するスパッタリングターゲットおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、スパッタリングターゲットは、薄膜を形成しようとする材料からなるターゲット材を、導電性・熱伝導性に優れた材質からなるバッキングプレートに接合した構成のものが一般に用いられている。バッキングプレートの材質としては、銅、ステンレス等が用いられている。また、スパッタリングターゲットとバッキングプレートの接合には、熱伝導が良好なことから低融点ハンダによるメタルボンディングが一般的に使用されている。低融点ハンダとしては、In系、Sn系等の金属が適用される。

【0003】近年、スパッタリングによる大型基板への成膜の需要が増加しており、それに伴ってスパッタリングターゲットの大きさも大型化しつつある。ターゲット材によっては、大型化が難しいものもあるため、ターゲット材を複数の小片に分割してバッキングプレート上に並べて接合し、大型ターゲットとしたものも用いられている。

【0004】通常、ターゲット材とバッキングプレートでは熱膨脹率に差があるため、低融点ハンダの融点より少し高い温度で両者を接合した後、室温まで冷却すると、ターゲット全体に、ターゲット材とバッキングプレートの収縮量の差に起因する反りが生じる。ターゲットが大型化すると、この収縮量の差がより大きくなるため、生じる反りも大きくなってしまう。このような反りがあると、スパッタリングターゲットをスパッタ装置のカソードに取り付けることが困難になるため、反りが生じないようにしなければならない。

【0005】このような熱膨脹率の差に起因する反りの発生を抑える手段として、ターゲット材とバッキングプレートの間に、両者の熱膨脹差を吸収するための緩衝層を設ける方法が提案されている（特開昭61-250167号公報、特開平5-25620号公報）。しかし、この方法ではターゲット材とバッキングプレートの熱的接触が阻害される恐れがある。

【0006】また、このような反りを抑えるためのバッキングプレートの接合面に溝を設ける方法が提案されている（特開平2-43362号公報）。この方法では、ターゲット材とバッキングプレートの熱的接觸は阻害されないが、バッキングプレートの加工が複雑になるためにコストがかかり、また、溝が刻まれることでバッキングプレートの機械的強度が低下し、寿命が短くなる。

【0007】さらに、ターゲット材とバッキングプレートの間に予め低融点ハンダよりも高密度・高融点のインサート材を挿入して空間部を形成した後、該空間部に低融点ハンダを充填し、接合させる方法が提案されている（特開平4-365857号公報）。これにより接合層のハンダ材の厚さが均一になり、低融点ハンダがスパッタリング中の熱応力を緩和吸収するため、ターゲット材とバッキングプレートが剥離したり、破壊することができなく、長期間に亘っての使用が可能になるとしている。しかし、このような方法では、インサート材が挿入された部分に応力の集中が起きやすく、ターゲット材が脆い材料の場合に、インサート材部分を起点に破壊することがあり、特に大型のターゲットではその危険が増大する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記の問題点に鑑み、ターゲット材とバッキングプレートの熱膨脹率差に起因する反りを抑制し、さらにはスパッタリング中の熱応力に起因するターゲット材とバッキング

プレートとの剥離や破壊を効果的に防止し、長期間に亘っての使用が可能なスパッタリングターゲットを提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、下記の事項をその特徴としている。

(1) ターゲット材とバッキングプレートを低融点ハンダで接合した構造を有するスパッタリングターゲットであって、前記ターゲット材と前記バッキングプレートの間にテープ状スペーサが配置されていることを特徴とする、スパッタリングターゲット。

(2) テープ状スペーサが、少なくとも2方向以上の異なる方向に配置されている前記(1)に記載のスパッタリングターゲット。

(3) ターゲット材が、複数の小片に分割されており、またテープ状スペーサが前記分割されたターゲット材小片の継ぎ合わせ部分および端部分に沿って、その全部または一部の直下に配置されている前記(1)または

(2) に記載のスパッタリングターゲット。

(4) バッキングプレートおよびテープ状スペーサの材質が、銅または銅合金である前記(1)～(3)に記載のスパッタリングターゲット。

【0010】(5) ターゲット材とバッキングプレートを低融点ハンダで接合した構造を有するスパッタリングターゲットの製造方法であって、予め低融点ハンダで濡らしたテープ状のスペーサを、同じく低融点ハンダで濡らしたバッキングプレート上に固定し、次にターゲット材を低融点ハンダでバッキングプレートに接合し、その後ターゲット材からはみ出した余分のテープ状スペーサを除去することを特徴とするスパッタリングターゲットの製造方法。

(6) ターゲット材をバッキングプレートに接合するに際し、バッキングプレートの周囲に壁を形成し、その内側に低融点ハンダを入れて溶融状態となし、テープ状スペーサよりも低融点ハンダの液面を高くし、次いで予め低融点ハンダで濡らしたターゲット材をバッキングプレート上に載せ、その後バッキングプレートの周囲の影を除去して余分な低融点ハンダを除去し、ターゲット材とバッキングプレートの接合を行う、前記(5)に記載のスパッタリングターゲットの製造方法。

【0011】以下に、本発明を詳細に説明する。本発明における低融点ハンダは、In系、Sn系等の一般的な組成の金属が適用できる。テープ状スペーサとしては、厚さ0.2～1.0mmのものが好ましい。0.2mmより薄い場合、反り抑制の効果が十分得られない。また、1.0mmを超えると、低融点ハンダが固化する前に接合層から流出してしまう恐れがある。

【0012】テープ状スペーサの幅は、5～30mmが好ましい。幅が5mmより小さいと、分割されたターゲット材小片の継ぎ合わせ部分に沿ってその直下に配置す

る際の位置合わせが難しくなる。また幅が30mmを超えると、反り抑制の効果が十分得られなくなる恐れがある。テープ状スペーサの幅は、さらに好ましくは10mm～25mmが適当である。

【0013】テープ状スペーサの長さは、ターゲット材の寸法にあわせて適宜選択することができる。テープ状スペーサの材質は、熱伝導性の良い銅または銅合金が好ましい。

【0014】本発明で言う、「2方向以上の異なる方向に配置」とは、テープ状スペーサが全て並行に並べられていない状態であることを示す。テープ状スペーサの配置は、直角に交差する2方向に沿って配置されることが好ましい。さらに好ましくは、テープ状スペーサは直角に交差する部分で、一定の厚みになるように重ならないようにし、互いに溶接等の手段で結合されていた方がよい。溶接等の手段を用いた場合には、必要に応じて焼きなまし等の処理をしてから使用に供することが望ましい。

【0015】本発明においては、ターゲット材とバッキングプレートの間にテープ状スペーサを配置したことにより、一定の厚さの低融点ハンダ層が確保され、さらにこの低融点ハンダ層が滑り変形することでターゲット材とバッキングプレートの熱膨脹率差に起因する収縮量の差を吸収するため、ターゲット全体の反りが効果的に抑制される。また、テープ状スペーサが2方向以上の異なる方向に配置されていると、ターゲット材に熱応力がかかる場合にテープ状スペーサを起点とするターゲット材の破壊が起りにくくなる。

【0016】さらに、分割されたターゲット材の場合には、継ぎ合わせ部分および端部分に沿って、その全部または一部の直下にテープ状スペーサが配置されているので、各分割小片とも均一な厚さの低融点ハンダ層によってバッキングプレートに接合されることになり、各分割小片毎のスパッタ面の高さが均一になって、スパッタリング中の放電が均一になる。また、継ぎ合わせ部分から低融点ハンダがスパッタ面側にしみ上がるのを効果的に防止することができる。その他にも、バッキングプレートをリサイクルして使用する際に、ターゲット材の分割形状が変更された場合でも、テープ状スペーサの配置を変更するだけで柔軟に対応することができるという利点を有する。

【0017】本発明の製造方法では、テープ状スペーサが予めバッキングプレートに固定されているので、ターゲット材を接合する際にテープ状スペーサの位置がずれる恐れがなく、作業性がよい。また、バッキングプレートの周囲に壁を形成し、その内側に低融点ハンダを入れ溶融状態となし、テープ状スペーサよりも低融点ハンダの液面を高くし、次いで予め低融点ハンダで濡らしたターゲット材をバッキングプレート上に載せ、かかる後にバッキングプレートの周囲の壁を除去し、余分な低融点

ハンダを除去しターゲット材とバッキングプレートの接合を行うことにより、接合層に完全に低融点ハンダが満たされ、接着不良によるターゲット材の冷却不良の発生を効果的に防止することができる。

#### 【0018】

【実施例】以下に、本発明を実施例および比較例によりさらに説明する。

##### 実施例1

図1に示すように、590mm×730mm×6mmの分割小片1のITO(酸化インジウム・酸化スズ)ターゲット材(SnO<sub>2</sub>=10wt%)を3個配置した構成のスパッタリングターゲットにおいて、ターゲット材1を無酸素銅製バッキングプレート2(厚さ20mm)に接合するに際し、予め低融点ハンダ(純In)で濡らしたバッキングプレート2上に、図2のような配置(分割小片の継ぎ合わせ部分に沿った部分にテープ状スペーサが配置されている)になるよう幅20mm、厚さ0.5mmの無酸素銅製テープ状スペーサ3を置き、接合予定面からはみ出るテープ状スペーサ部分で耐熱性粘着テープ4を用いてバッキングプレート2に固定した。このときテープ状スペーサ3には予め両面に低融点ハンダを下塗りし、十分に濡らしておいた。

【0019】次に、図3に示すように、バッキングプレート2の周囲に金属製の壁5を取り付け、接合部分を耐熱性粘着テープ4で目張りし、壁の内部に低融点ハンダ6を入れ、これをホットプレートに載せ、低融点ハンダ6を溶融させた。低融点ハンダ6が溶融し、その液面がテープ状スペーサ3よりも上になるようにハンダの量を調整し、次いで、予め予熱した低融点ハンダ6を下塗りして十分に濡らしたITOターゲット材1を、介在物を巻き込まないように注意しながらバッキングプレート2に1枚ずつ載せ、所定の位置に押し付けつつ、バッキングプレート周囲の壁5を除去し、余分の低融点ハンダ6を取りのぞいて接合を行った。その後、ターゲットの接合面からはみ出した余分のテープ状スペーサ3および耐熱性粘着テープ4を除去した。

【0020】冷却後、バッキングプレートの裏面にストレートゲージを当てたところ、ターゲットの中央部でストレートゲージとターゲット間に、そりに起因する0.9mmの隙間があった。また、各分割小片についてバッキングプレート上面からターゲット材のスパッタ面までの高さを測定したところ、各分割小片間で6.9mm~7.0mmの範囲内に収まっていた。

#### 【0021】比較例1

テープ状スペーサを接合面に挿入しないこと以外は、実施例1と同様にして接合を行ったITOターゲットについて、冷却後、バッキングプレートの裏面にストレートゲージを当てたところ、ターゲットの中央部でストレートゲージとターゲット間に、そりに起因する2.5mmの隙間があった。また、各分割小片についてバッキングプレート上面からターゲット材のスパッタ面までの高さを測定したところ、場所によって6.1mm~6.5m

プレート上面からターゲット材のスパッタ面までの高さを測定したところ、場所によって6.1mm~6.4mの範囲でばらつきがあった。

#### 【0022】実施例2

図4に示すように、810mm×910mm×6mmの分割小片1のITO(酸化インジウム・酸化スズ)ターゲット材(SnO<sub>2</sub>=10wt%)を6個、配置する構成のスパッタリングターゲットにおいて、ターゲット材1を無酸素銅製バッキングプレート2(厚さ11mm)に接合するに際し、予め低融点ハンダ(純In)で濡らしたバッキングプレート上に、図5のような形状(分割小片の継ぎ合わせ部分に沿った部分にテープ状スペーサ3が2方向以上の異なる方向、すなわちテープ状スペーサが全て並行に並べられていない状態に配置されている)に溶接した幅20mm、厚さ0.5mmの無酸素銅製テープ状スペーサ3を配置し、接合予定面からはみ出るテープ状スペーサ部分で耐熱性粘着テープ4を用いてバッキングプレートに固定した。このときテープ状スペーサには予め両面に低融点ハンダを下塗りし、十分に濡らしておいた。

【0023】次に、図3に示すように、バッキングプレートの周囲に金属製の壁5を取り付け、接合部分を耐熱性粘着テープ4で目張りし、壁の内部に低融点ハンダ6を入れ、これをホットプレートに載せ低融点ハンダを溶融させた。低融点ハンダ6が溶融し、その液面がテープ状スペーサ3よりも上になるようにハンダの量を調整し、次いで、予め予熱した低融点ハンダ6を下塗りして十分に濡らしたITOターゲット材を、介在物を巻き込まないように注意しながらバッキングプレート2に1枚ずつ載せ、所定の位置に押し付けつつ、バッキングプレート周囲の壁5を除去し、余分の低融点ハンダ6を取りのぞいて接合を行った。その後、ターゲットの接合面からはみ出した余分のテープ状スペーサ3および耐熱性粘着テープ4を除去した。

【0024】冷却後、バッキングプレートの裏面にストレートゲージを当てたところ、ターゲット材の中央部でストレートゲージとターゲット間に、そりに起因する1.5mmの隙間があった。また、各分割小片についてバッキングプレート上面からターゲット材のスパッタ面までの高さを測定したところ、各分割小片間で6.9mm~7.0mmの範囲内に収まっていた。

#### 【0025】比較例2

テープ状スペーサを接合面に挿入しないこと以外は、実施例2と同様にして接合を行ったITOターゲットについて、冷却後、バッキングプレートの裏面にストレートゲージを当てたところ、ターゲットの中央部でストレートゲージとターゲット間に、そりに起因する5.0mmの隙間があった。また、各分割小片についてバッキングプレート上面からターゲット材のスパッタ面までの高さを測定したところ、場所によって6.1mm~6.5m

mの範囲でばらつきがあった。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、分割小片を並べてパッキングプレートに接合したスパッタリングターゲットにおいて、分割小片の継ぎ合わせ部分にテープ状スペーサーを配置したことにより効果的に反りが抑制されるとともに、各分割小片毎の接合層の厚さが均一になり、ターゲット材のスパッタ面の高さが一定になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係るパッキングプレートに分割ターゲット片が接合されたスパッタリングターゲットである。

【図2】図1のスパッタリングターゲットに係る分割小片の継ぎ合わせ部分に沿ってテープ状スペーサーが配置されている状態を示す図である。

【図3】本発明に係るパッキングプレートに分割ターゲット

ット片を接合するボンディング作業工程を説明する図である。

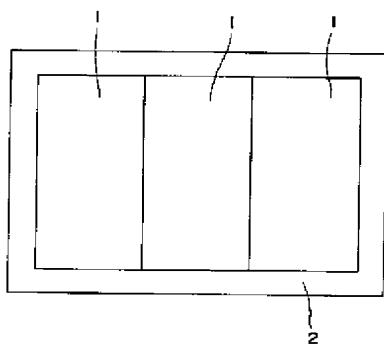
【図4】本発明の実施例2に係るパッキングプレートに分割ターゲット片が接合されたスパッタリングターゲットである。

【図5】図4のスパッタリングターゲットに係る分割小片の継ぎ合わせ部分に沿って、2方向以上の異なる方向にテープ状スペーサーが配置されている状態を示す図である。

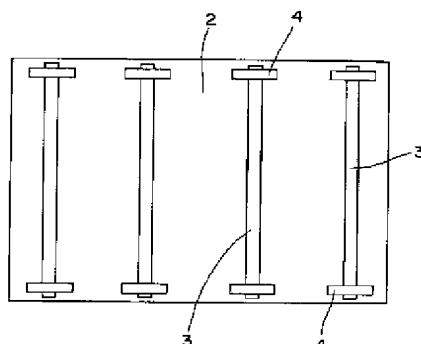
10 【符号の説明】

- 1 分割ターゲット片
- 2 パッキングプレート
- 3 テープ状スペーサー
- 4 耐熱性粘着テープ
- 5 金属製の壁
- 6 低融点ハンダ

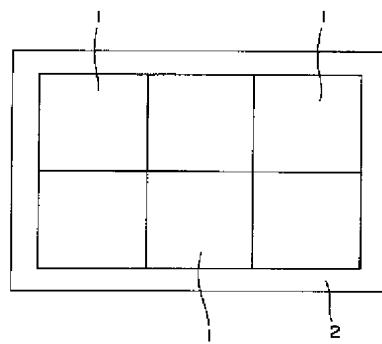
【図1】



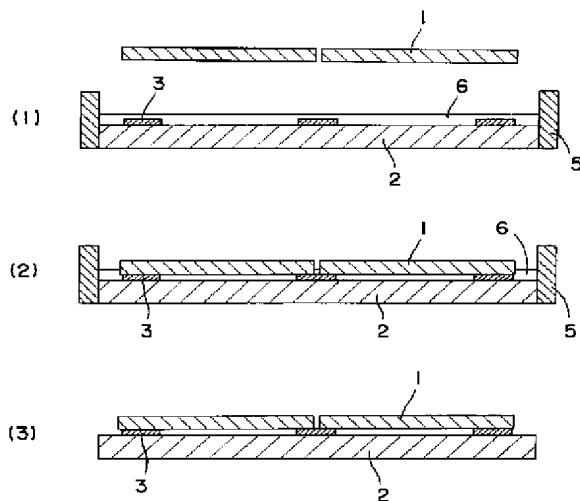
【図2】



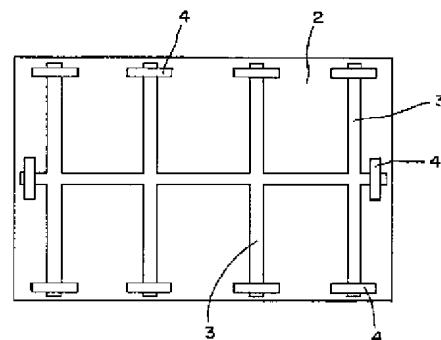
【図4】



【図3】



【図5】



**PAT-NO:** JP411200028A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11200028 A  
**TITLE:** SPUTTERING TARGET AND ITS PRODUCTION  
**PUBN-DATE:** July 27, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
FUKUMOTO, HIROTOSHI	N/A
WASHIYAMA, YUJI	N/A
KAWAHARA, TETSUYA	N/A
SETO, YASUHIRO	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MITSUI MINING & SMELTING CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP10003974

**APPL-DATE:** January 12, 1998

**INT-CL (IPC):** C23C014/34 , H01L021/285

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sputtering target which suppresses the warpage occurring in the difference in coefft. of thermal expansion between a target material and a backing plate, effectively prevents the peeling and destruction

of the target material and backing plate occurring in the thermal stress during sputtering and is usable for a long period.

SOLUTION: (1) Tape-like spacers 3 are arranged between the target material and backing plate of the sputtering target having a structure obtd. by joining the target material and the backing plate 2 by low melting solder 6. These tape-like spacers are arranged in at least

COPYRIGHT: (C)1999, JPO